

一种激励磁路的低电感电磁驱动器

技术领域

本发明涉及一种电磁驱动器，具体的是指一种使音频录放效果好的不激励
5 磁路的低电感电磁驱动器，该电磁驱动器可使用于扬声器、耳机和声传感器等。

背景技术

视听装置已进入人们的生活领域，这些视听装置里有声→电和电→声换能器，常用的是电动式的扬声器、耳机和声传感器（话筒）。它们是利用磁场对
10 载流导体的作用实现电与声之间的能量转换，由驱动系统、振动系统和支撑系统组成，在驱动系统中应用的是电磁换能器，这些换能器都有驱动线圈，驱动线圈具有电感量。当频率变化时，感抗也随之变化，频率增高，感抗增大，使电磁式换能器获取的能量随着改变，导致驱动力的变化，同时由于电感的存在，加至扬声器上的电压和流过扬声器的电流会产生相移，给驱动扬声器的功率放
15 大器造成不良反馈，而且更由于电→磁和磁滞的作用，供给扬声器驱动线圈的能量会对扬声器的磁路产生激励，以磁能的方式储存于扬声器的磁路系统中，当电压相位改变时，又因磁→电的作用，储存于扬声器磁路系统中的能量会再经功率放大器的内阻而作用于驱动线圈，使扬声器、耳机和声传感器产生频率响应、失真等方面的问题。

20 据本发明的发明人所知，为了降低驱动线圈对磁路系统的有害激励和电磁驱动器的电感量，某些产品采取了在驱动线圈 2 的敏感位置处套入短路环 8 的设计（参见图 11），该短路环一般采用铜等导体制成一闭合的圆环后固定在导磁柱 1 外围上。但由于短路环的作用仅是被动消耗一部分由驱动线圈产生的能量，并且该短路环并不与驱动线圈作电联接，故不可能对磁路系统作主动和等
25 量的反激励以抵消驱动线圈对磁路系统的有害激励，效果十分有限，与本发明有根本的区别。

发明内容

针对上述现有技术的缺陷，本发明的目的是提供一种不激励磁路的低电感

电磁驱动器，使在频率变化时感抗变化小，电磁式换能器获得的电能随感抗改变小，且产生的相位变化小，特别是基本消除了因磁路受到激励而导致的失真。

为实现上述发明目的，本发明采用的技术方案如下：

一种不激励磁路的低电感电磁驱动器，包括导磁柱 1、驱动线圈 2、导磁上板 4、永久磁铁 5、导磁下板 6，该导磁柱 1 与导磁下板 6 连成一体，该永久磁铁 5 位于导磁上板 4 与导磁下板 6 之间，该驱动线圈 2 可作轴向运动的套在导磁柱 1 上，该电磁驱动器还包括一第一固定线圈 3，所述的第一固定线圈 3 的电感量与驱动线圈等效电感量相近，该第一固定线圈 3 固定在驱动线圈 2 的磁路位置适当处，且该第一固定线圈 3 与驱动线圈 2 反相位联接以受反相位等量激励。

该第一固定线圈 3 设置于驱动线圈 2 与导磁柱 1 之间且固定在导磁柱 1 上，该第一固定线圈 3 与驱动线圈 2 作电感量为最小方式的反相位联接以受反相位等量激励。

该第一固定线圈 3 固定设置在导磁上板 4 上，该第一固定线圈 3 与驱动线圈 2 作电感量为最小方式的反相位联接以受反相位等量激励。

该第一固定线圈 3 与驱动线圈 2 作反相位的串联或并联以受反相位等量激励。

其中，第一固定线圈 3 的电感量越逼近驱动线圈 2 的等效电感量效果越佳，但二者的比值在 0.5 至 1.5 的范围内对失真即已有明显改善作用。

一种不激励磁路的低电感电磁驱动器，包括导磁柱 1、驱动线圈 2、导磁上板 4、永久磁铁 5、导磁下板 6，该导磁柱 1 与导磁下板 6 连成一体，该永久磁铁 5 位于导磁上板 4 与导磁下板 6 之间，该驱动线圈 2 可作轴向运动的套在导磁柱 1 上，该电磁驱动器还包括第一固定线圈 3 和第二固定线圈 7，所述的两固定线圈的总电感量与驱动线圈 2 等效电感量相近，该第一固定线圈 3 和第二固定线圈 7 固定在驱动线圈 2 的适当磁路位置处，且该第一固定线圈 3 和第二固定线圈 7 与驱动线圈 2 反相位联接以受反相位等量激励。

该第一固定线圈 3 和第二固定线圈 7 均固定在导磁柱 1 上，且该第一固定线圈 3 和第二固定线圈 7 与驱动线圈 2 作电感量为最小方式的反相位联接以受反相位等量激励。

该第一固定线圈 3 和第二固定线圈 7 分别固定在导磁柱 1 和导磁板上 4 上，且该第一固定线圈 3 和第二固定线圈 7 均与驱动线圈 2 作电感量为最小方式的反相位联接以受反相位等量激励。

进一步，该第一固定线圈 3、第二固定线圈 7 与驱动线圈 2 作电感量为最小方式的反相位串联或并联以受反相位等量激励。

此外，该第一固定线圈 3、第二固定线圈 7 也可以与驱动线圈 2 作电感量为最小方式的反相位串、并联以受反相位等量激励。

其中，第一固定线圈 3 与第二固定线圈 7 的总电感量越逼近驱动线圈 2 的等效电感量效果越佳，但二者的比值在 0.5 至 1.5 的范围内对失真即已有明显改善作用。

该第一固定线圈 3 也可由用作导磁体的导磁金属制成。

凡固定线圈电参数的设计，应遵定“由固定线圈产生的反相激励能量尽可能逼近抵消由驱动线圈产生的激励能量”的原则，在具体操作上，当然可以有多种选择，但主要的有以下几例：

a. 凡固定线圈与驱动线圈作串联联接时，固定线圈的电感量越逼近驱动线圈的等效电感量，与驱动线圈的耦合度越趋近于 1，而且直流电阻越小则扬声器的特性越好。

b. 凡固定线圈与驱动线圈作并联联接时，固定线圈的电感量越逼近驱动线圈的等效电感量，与驱动线圈的耦合度越趋近于 1，并控制固定线圈电流回路的总直流电阻值，以使由固定线圈产生的反相激励能量尽可能逼近抵消由驱动线圈产生的激励能量。

c. 凡固定线圈与驱动线圈作串、并联联接时，联接后的固定线圈总电感量越逼近驱动线圈的等效电感量，与驱动线圈的耦合度越趋近于 1，并控制固定线圈电流回路的总直流电阻值，以使由固定线圈产生的反相激励能量最大程度地抵消由驱动线圈产生的激励能量。

不论采用何种联接方法，只要由固定线圈产生的反激励能量抵消了驱动线圈产生的激励能量的 0.5 至 1.5 的程度，即已能明显改善扬声器的失真。

本发明的特征在于由驱动源对固定线圈作与驱动线圈等量但反相的主动激励，使得流过扬声器的电流对磁路系统产生的激励能量降至最低，扬声器的

电感量减至最小，与驱动线圈连接的振动系统声音失真变小。

使用本发明的有益效果在于：

由于本发明在驱动线圈敏感的位置设计有电感量与驱动线圈等效电感量相近的固定线圈，固定线圈与驱动线圈作反相位联接，由驱动源对固定线圈作
5 与驱动线圈等量但反相的激励，由于固定线圈与驱动线圈同时产生了等量但反相的二路激励而致抵销，使扬声器的磁路系统受到的激励能量降至最低，结果使得磁路系统的磁场强度不随扬声器馈入信号的改变而改变，与驱动线圈连接的振动系统声音失真变小。

由于本发明设计了与驱动线圈作反相等量激励的固定线圈，降低了扬声器的
10 的电感量，低的电感量使得扬声器在很宽的频率范围内能均匀地获取驱动能量，扩展了重放的频率范围。

由于依据本发明制造的扬声器其阻抗特性十分接近于纯电阻，使得扬声器与功率放大器的接口处理变得简单。

所有这些都能以很低的代价有效地提高音频录、放的质量。

15

附图说明

图 1、图 2 是本发明有一个固定线圈的结构示意图；

图 3、图 4 是本发明有二个固定线圈的结构示意图；

图 5 是本发明用导磁金属制成一个固定线圈、固定线圈也作导磁体的结
20 构示意图；

图 6 是本发明有一个固定线圈与驱动线圈串联图；

图 7 是本发明有一个固定线圈与驱动线圈并联图；

图 8 是本发明有二个固定线圈与驱动线圈串联图；

图 9 是本发明有二个固定线圈与驱动线圈并联图；

25 图 10 是本发明有二个固定线圈与驱动线圈并、串联图；

图 11 是现有的电磁驱动器的结构示意图。

图的符号说明：

1、导磁柱，2、驱动线圈，3、第一固定线圈，4、导磁上板，

5、永久磁铁，6、导磁下板，7、第二固定线圈，8、短路环，9、振膜。

具体实施方式

下面通过具体实施例加以附图对本发明进行详细说明。

本发明的第一种实施例：如图 1 所示，它是由导磁柱 1、驱动线圈 2、第一固定线圈 3、导磁上板 4、永久磁铁 5、导磁下板 6 构成，导磁柱 1 与导磁下板 6 连成一体，永久磁铁 5 与导磁上板 4 连接，并与导磁下板 6 也连接，导磁柱 1 上有驱动线圈 2，导磁柱 1 上缠绕并胶固有第一固定线圈 3，驱动线圈 2 与第一固定线圈 3 反相位联接。

第二种实施例：如图 2 所示，它是由导磁柱 1、驱动线圈 2、第一固定线圈 3、导磁上板 4、永久磁铁 5、导磁下板 6 构成，导磁柱 1 与导磁下板 6 连成一体，永久磁铁 5 与导磁上板 4 连接，并与导磁下板 6 也连接，导磁柱 1 上有驱动线圈 2，导磁上板 4 上胶固有第一固定线圈 3，驱动线圈 2 与第一固定线圈 3 反相位联接。

第三种实施例：如图 3 所示，它是由导磁柱 1、驱动线圈 2、第一固定线圈 3 和第二固定线圈 7、导磁上板 4、永久磁铁 5、导磁下板 6 构成，导磁柱 1 与导磁下板 6 连成一体，永久磁铁 5 与导磁上板 4 连接，并与导磁下板 6 也连接，导磁柱 1 上有驱动线圈 2、第一固定线圈 3 及第二固定线圈 7，二个固定线圈与驱动线圈作电感量为最小方式的联接。此间第一固定线圈 3 及第二固定线圈 7 缠绕并胶固在导磁柱 1 上。

第四种实施例：如图 4 所示，它是由导磁柱 1、驱动线圈 2、第一固定线圈 3 和第二固定线圈 7、导磁上板 4、永久磁铁 5、导磁下板 6 构成，导磁柱 1 与导磁下板 6 连成一体，永久磁铁 5 与导磁上板 4 连接，并与导磁下板 6 也连接，导磁柱 1 上有驱动线圈 2 和第一固定线圈 3，第二固定线圈 7 固定于导磁上板 4 上，二个固定线圈与驱动线圈作电感量为最小方式的联接。此间第一固定线圈 3 缠绕并胶固在导磁柱 1 上，第二固定线圈 7 通过粘接剂粘接在导磁上板 4 上。

上述胶固中采用的胶为现有的电磁驱动器中使用的耐高温胶体。

第五种实施例：如图 5 所示，它是由导磁柱 1、驱动线圈 2、由导磁金属制成的第一固定线圈 3、导磁上板 4、永久磁铁 5、导磁下板 6 构成，第一固定线圈 3 与驱动线圈 2 作电感量为最小方式的联接。其特点在于第一固定线圈

3 由纯铁、低碳钢或铁镍合金等导磁金属制成，其中的一种制成方式是将用上述导磁金属制成的导磁柱 1 的端部作螺旋状的切削加工以形成线圈，然后将经过切削的线圈之外表作绝缘处理，再将该线圈与导磁柱 1 的未切削部分作压紧固定后则成为兼有导磁柱功能的第一固定线圈 3，并按图 5 所示将该第一固定线圈 3 的二端引出与驱动线圈 2 作电感量为最小方式的联接或由驱动源对该固定线圈 3 作等量但反相的激励。

使用时，把上述第一种、第二种实施例置于扬声器上，第一固定线圈 3 与驱动线圈 2 以相反方向进行联接，感抗降低、交流电相位变化也小，驱动线圈 2 带动振动系统，使声音失真变小。或把第三种、第四种实施例置于扬声器上，驱动线圈 2 二端各有第一固定线圈 3 与第二固定线圈 7，且驱动线圈 2 与第一固定线圈 3 及第二固定线圈 7 作电感量为最小方式的联接。

把第五种实施例置于扬声器上，效果亦佳。

根据公式： $Leq=L_1+L_2-2M$ 和 $Leq=L_1L_2-M^2 / L_1+L_2+2M$ ，即耦合系数为 1，电感量相等的二组电感作反相位联接时其感抗为零，其阻抗为二个电感的直流阻抗。由于本发明在具有较大电感量的驱动线圈附近设计了紧耦合的一个或数个总电感量与驱动线圈等效电感量相近的电感量的固定线圈，而且将固定线圈用导线与驱动线圈作反相位的联接以对固定线圈作反相等量的激励，因此只要控制好固定线圈的电感量和电阻值，就能使整个扬声器呈现十分接近纯电阻的特性。

以安装有实施例 1 的扬声器为例，当扬声器工作时，驱动源（如音频功率放大器）在给扬声器的驱动线圈 2 馈入电能的同时也给第一固定线圈 3 馈入了方向相反的电能，因此第一固定线圈 3 对扬声器磁路系统所作的反相位激励抵消了扬声器驱动线圈 2 对扬声器磁路系统所作的不良激励，由此达到了本发明“不激励磁路”的主要目的，解决了扬声器、耳机和声传感器产生频率响应、失真等方面的问题。

权 利 要 求

1. 一种不激励磁路的低电感电磁驱动器，包括导磁柱（1）、驱动线圈（2）、导磁上板（4）、永久磁铁（5）、导磁下板（6），该导磁柱（1）与导磁下板（6）连成一体，该永久磁铁（5）位于导磁上板（4）与导磁下板（6）之间，该驱动线圈（2）可作轴向运动的套在导磁柱（1）上，其特征在于：该电磁驱动器还包括第一固定线圈（3），所述的第一固定线圈（3）的电感量与驱动线圈（2）的等效电感量相近，该第一固定线圈（3）固定在驱动线圈（2）的磁路位置适当处，且该第一固定线圈（3）与驱动线圈（2）反相位联接或受反相位等量激励。

2. 根据权利要求 1 所述的电磁驱动器，其特征在于：该第一固定线圈（3）设置于驱动线圈（2）与导磁柱（1）之间且固定在导磁柱（1）上，该第一固定线圈（3）与驱动线圈（2）作电感量为最小方式的反相位联接或受反相位等量激励。

3. 根据权利要求 1 所述的电磁驱动器，其特征在于：该第一固定线圈（3）固定设置在导磁上板（4）上，该第一固定线圈（3）与驱动线圈（2）作电感量为最小方式的反相位联接或受反相位等量激励。

4. 根据权利要求 2-3 所述的电磁驱动器，其特征在于：该第一固定线圈（3）与驱动线圈（2）作反相位的串联或并联以受反相位等量激励。

5. 一种不激励磁路的低电感电磁驱动器，包括导磁柱（1）、驱动线圈（2）、导磁上板（4）、永久磁铁（5）、导磁下板（6），该导磁柱（1）与导磁下板（6）连成一体，该永久磁铁（5）位于导磁上板（4）与导磁下板（6）之间，该驱动线圈（2）可作轴向运动的套在导磁柱（1）上，其特征在于：该电磁驱动器还包括第一固定线圈（3）和第二固定线圈（7），所述的两固定线圈的总电感量与驱动线圈（2）等效电感量相近，该第一固定线圈（3）和第二固定线圈（7）固定在驱动线圈（2）的磁路位置适当处，且该第一固定线圈（3）和第二固定线圈（7）与驱动线圈（2）反相位联接以受反相位等量激励。

6. 根据权利要求 5 所述的电磁驱动器，其特征在于：该第一固定线圈（3）和第二固定线圈（7）均固定在导磁柱（1）上，且该第一固定线圈（3）和第

二固定线圈（7）与驱动线圈（2）作电感量为最小方式的反相位联接以受反相位等量激励。

7.根据权利要求 5 所述的电磁驱动器，其特征在于：该第一固定线圈（3）和第二固定线圈（7）分别固定在导磁柱（1）和导磁上板（4）上，且该第一固定线圈（3）和第二固定线圈（7）均与驱动线圈（2）作电感量为最小方式的反相位联接以受反相位等量激励。

8.根据权利要求 6-7 所述的电磁驱动器，其特征在于：该第一固定线圈（3）、第二固定线圈（7）与驱动线圈（2）作电感量为最小方式的反相位串联或并联以受反相位等量激励。

9.根据权利要求 6-7 所述的电磁驱动器，其特征在于：该第一固定线圈（3）、第二固定线圈（7）与驱动线圈（2）作电感量为最小方式的反相位串、并联以受反相位等量激励。

10.根据权利要求 1-9 所述的电磁驱动器，其特征在于：该第一固定线圈（3）由用作导磁体的导磁金属制成。

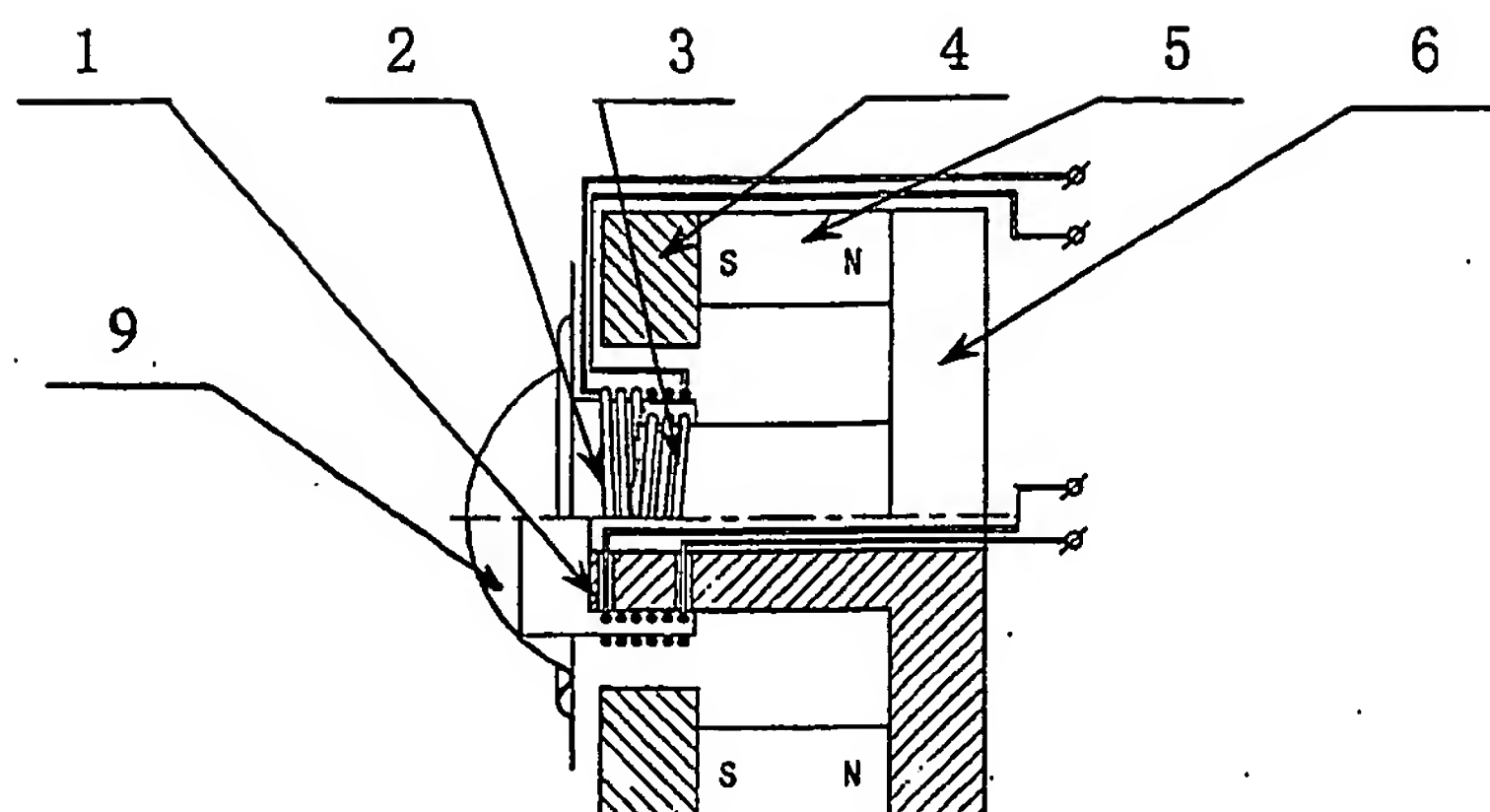


图 1

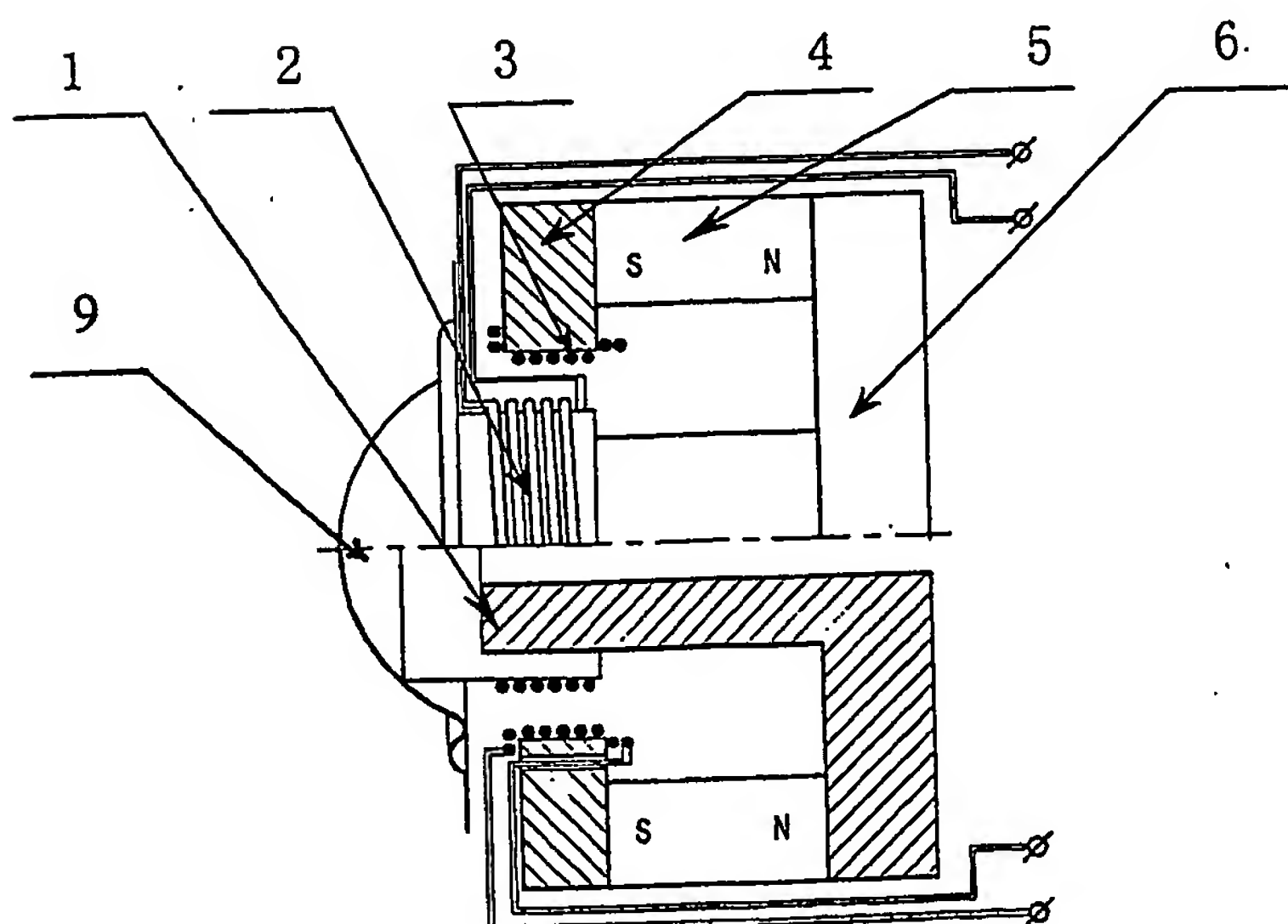


图 2

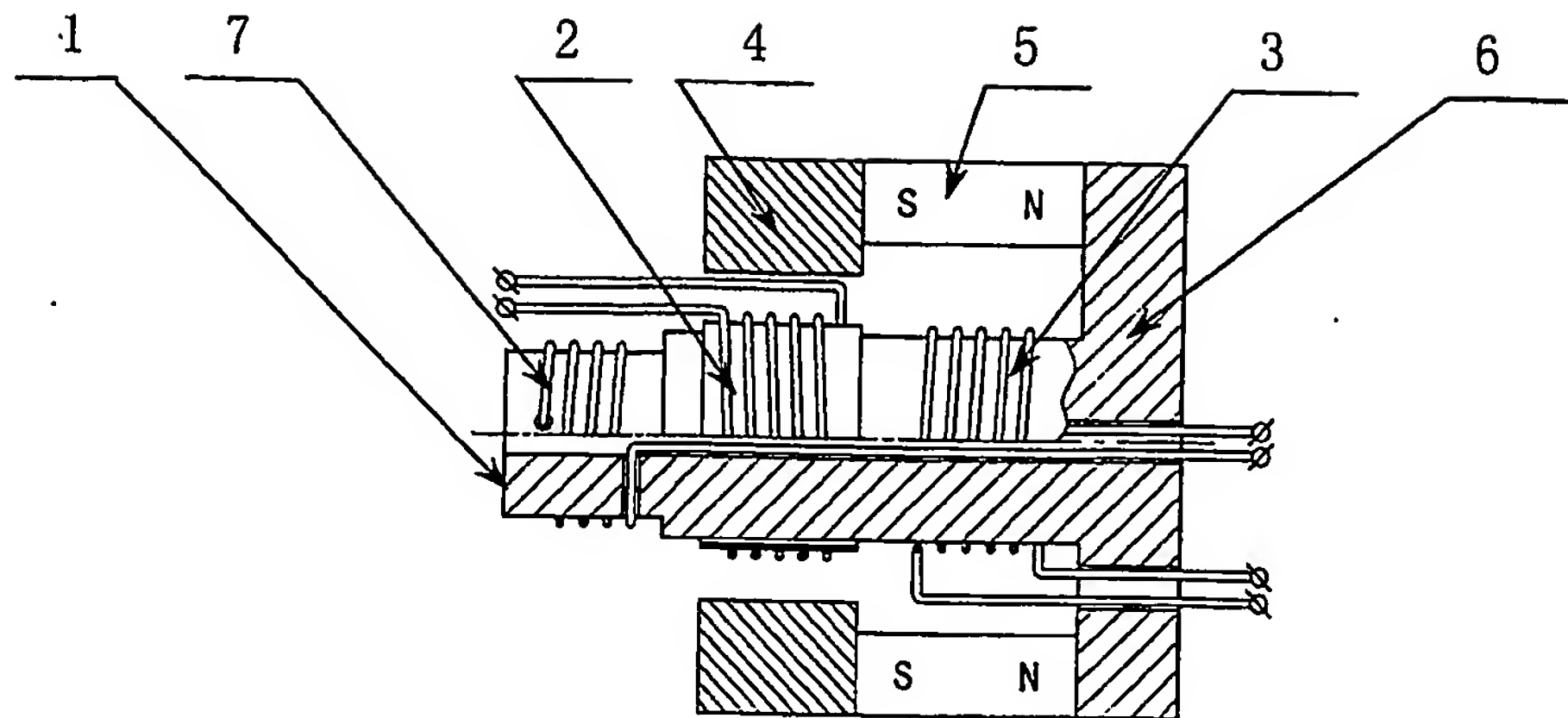


图 3

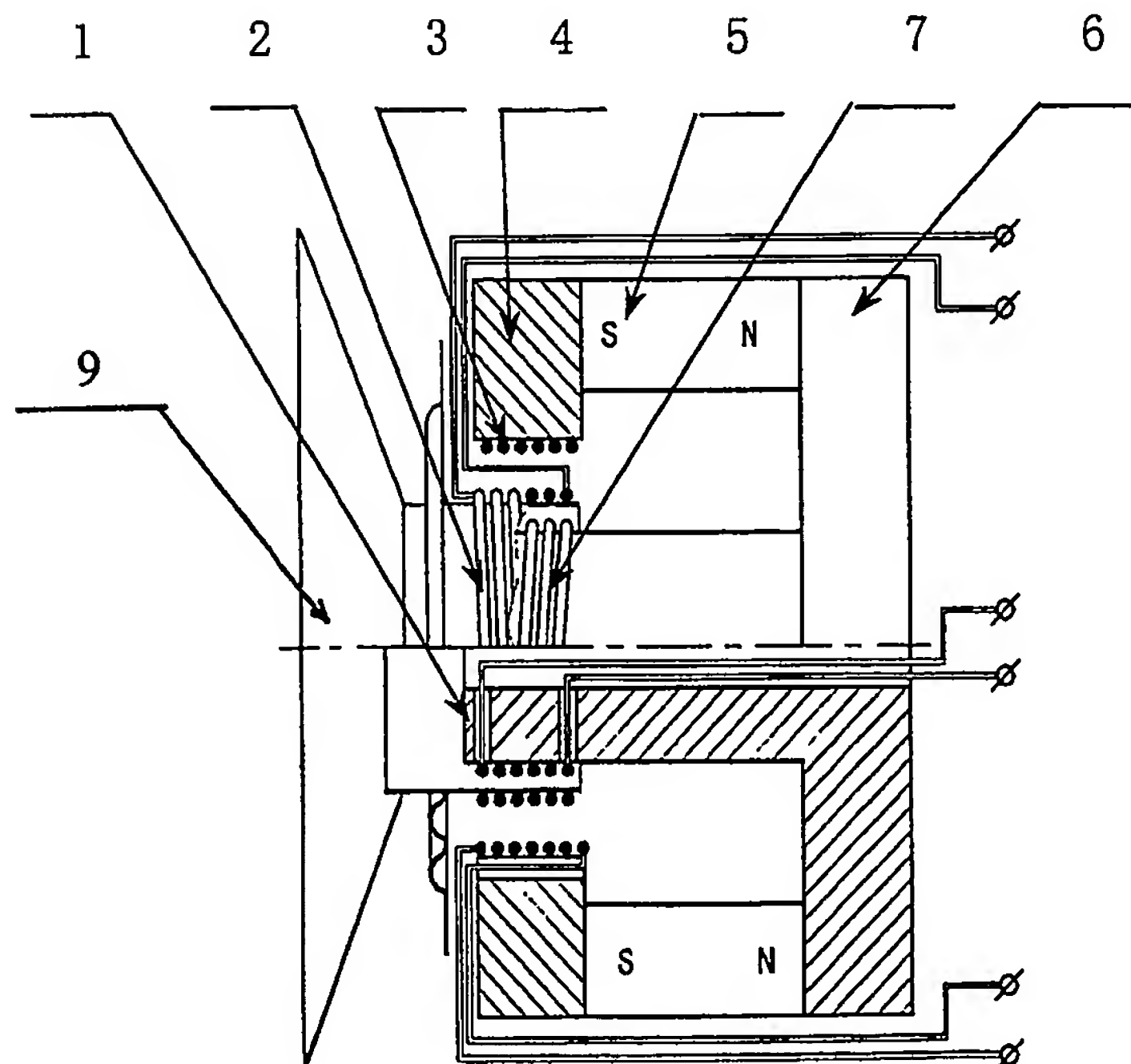


图 4

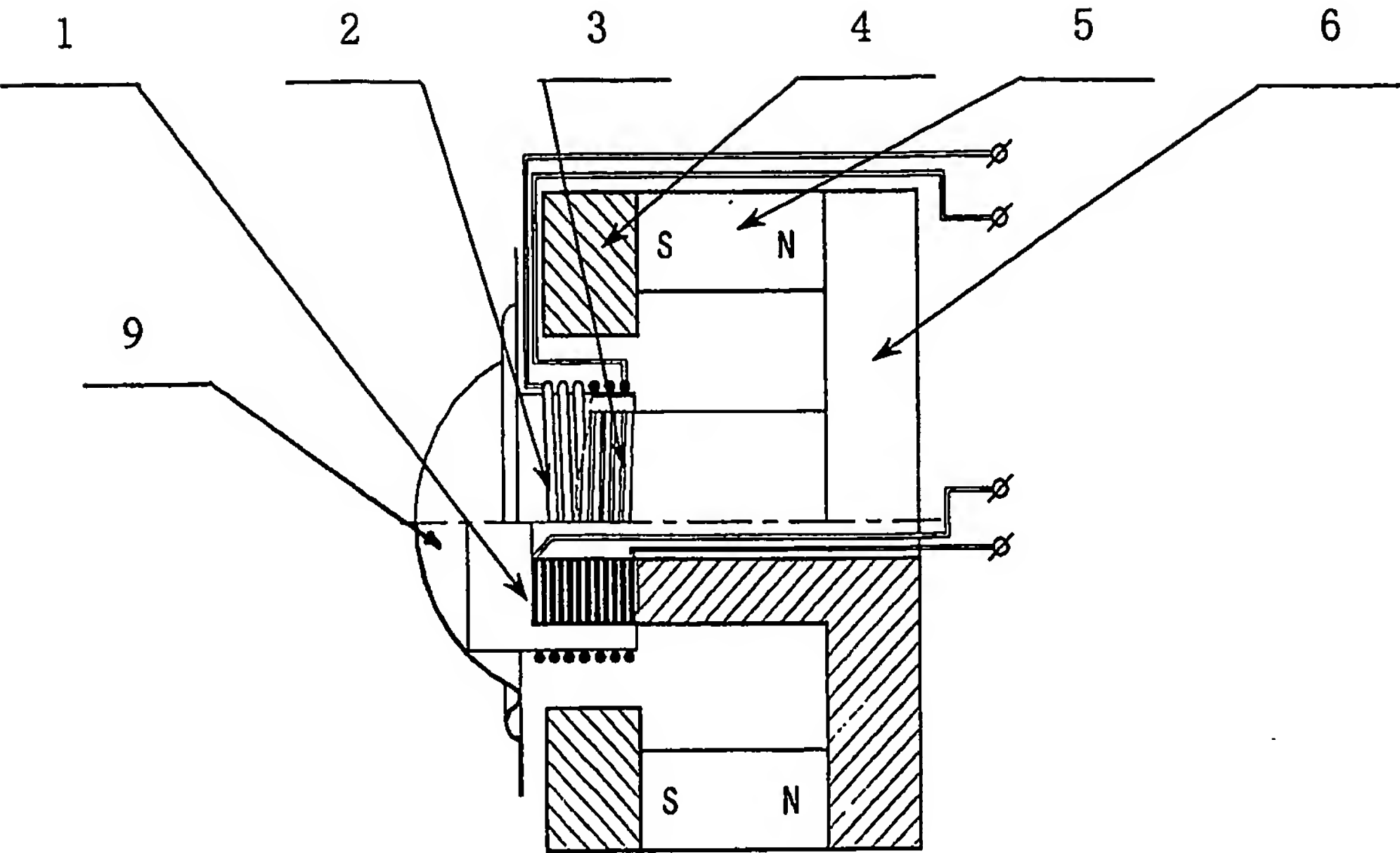


图 5

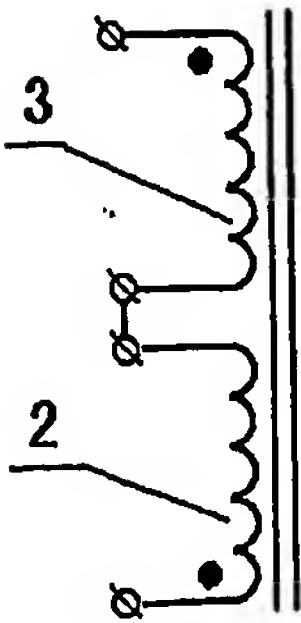


图 6

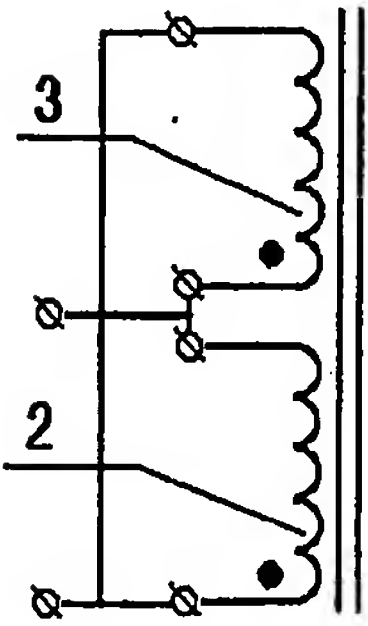


图 7

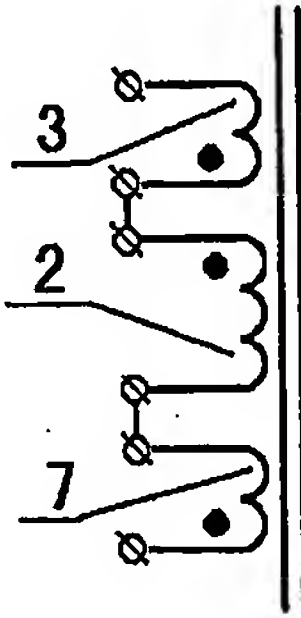


图 8

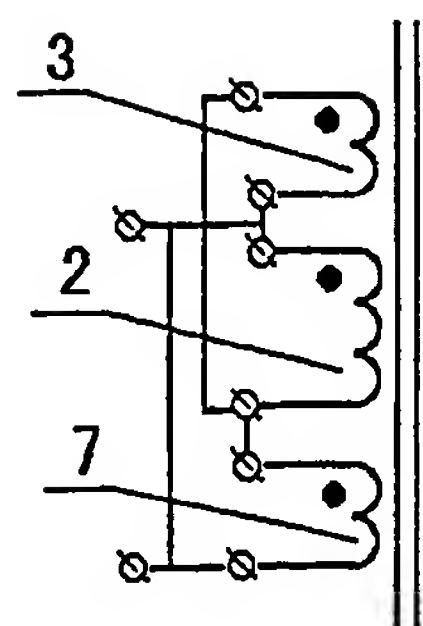


图 9

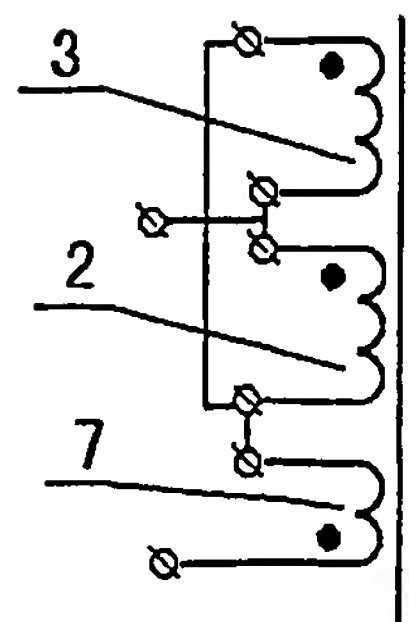


图 10

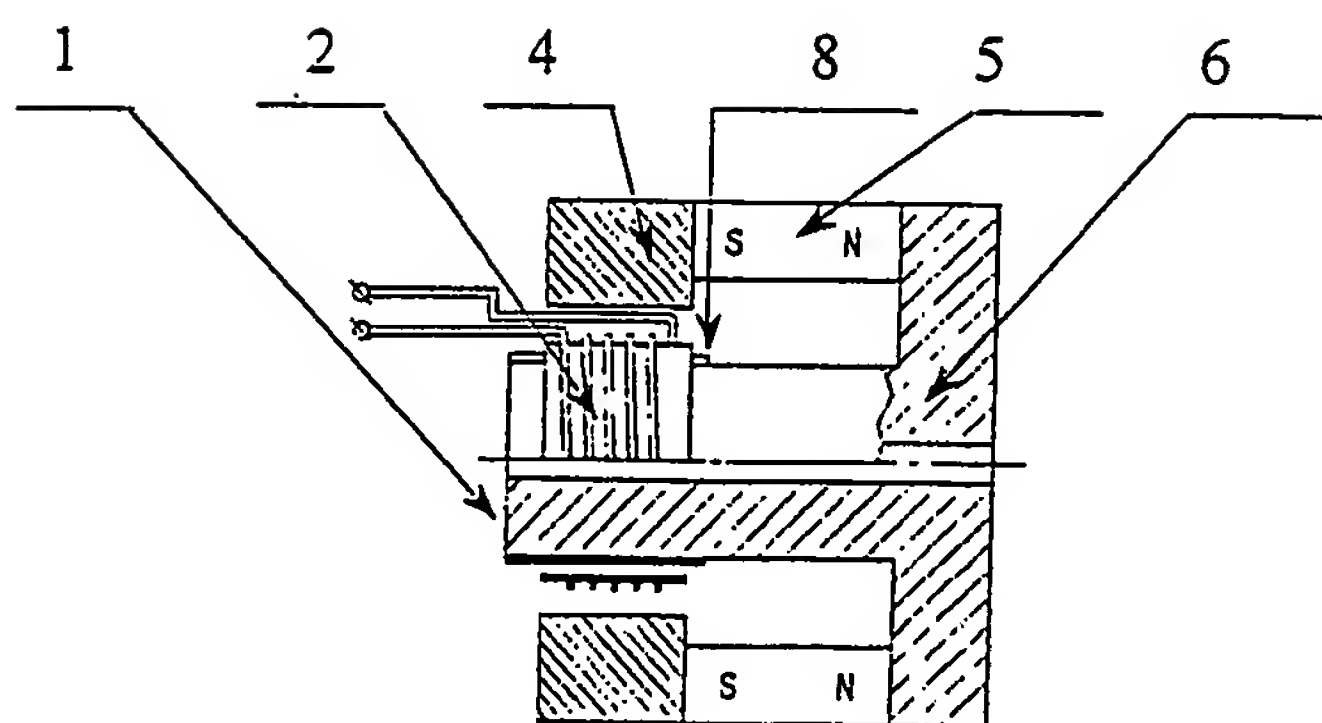


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2004/000638

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁷: H04R9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC⁷: H04R1/00, H04R9/00, H04R25/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

CNPAT

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI EPODOC PAJ: fastening coil electromagnetic drive drive coil magnetic flux circuit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP1059647 A1 (SMCS-N) 13.DEC.2000 (13.12.2000) The whole document, especially see column 3, line 25 - column 7, line 3	1-10
A	CN1296373 A (SIEI) 23.MAY.2001 (23.05.2001) The whole document, especially see page 2, line 20 - page 3, line 13	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
13.SEP.2004 (13.09.2004)

Date of mailing of the international search report

30 · SEP 2004 (30 · 09 · 2004)

Name and mailing address of the ISA/CN
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District,
100088 Beijing, China
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

LING, Lin

Telephone No. 86-10-62084566



INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2004/000638

EP1059647 A1 20001213 - US6292077 B1 20010918
- JP2000348931 A 20001215
- CN1276609 A 20001213
- KR2001015004 A 20010226

CN1296373 A 20010523 - US6563933 B1 20030513
- DE19954880 C1 20010125
- EP1102517 A2 20010523
- JP2001186597 A 20010706

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2004/000638

A. 主题的分类

IPC⁷: H04R9/00

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC⁷: H04R1/00, H04R9/00, H04R25/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

CNPAT

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI EPODOC PAJ: fastening coil electromagnetic drive drive coil magnetic flux circuit

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	EP1059647 A1 (速睦喜股份有限公司) 13.12 月 2000 (13.12.2000) 全文, 尤其是第 3 栏第 25 行至第 7 栏第 3 行	1-10
A	CN1296373 A (西门子测听技术有限责任公司) 23.5 月 2001(23.05.2001) 全文, 尤其是第 2 页第 20 行至第 3 页第 13 行	1-10

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇
引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引
用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了
理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的
发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件
结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时,
要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

13.9 月 2004 (13.09.2004)

国际检索报告邮寄日期

30 · 9月 2004 (30 · 09 · 2004)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

凌林

电话号码: (86-10)62084566



国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2004/000638

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
EP1059647 A1	20001213	US6292077 B1	20010918
		JP2000348931 A	20001215
		CN1276609 A	20001213
		KR2001015004 A	20010226
CN1296373 A	20010523	US6563933 B1	20030513
		DE19954880 C1	20010125
		EP1102517 A2	20010523
		JP2001186597 A	20010706